

<https://doi.org/10.31891/2307-5740-2024-328-16>

УДК 338.2: 339.9

СИГИДА Любов

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка  
<https://orcid.org/0000-0002-0319-8070>

ПАЛЬМОВ Володимир

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка  
<https://orcid.org/0009-0004-1488-7973>

ЛІ Юеюнь

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка

## ІННОВАЦІЙНІСТЬ ТА ПЕРЕДОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В УКРАЇНІ ТА КРАЇНАХ СВІТУ

*У статті розглянуто основні показники соціально-економічного розвитку окремих країн, включаючи частку ВВП окремих країн у світовому ВВП, частку населення країни в світовому населенні, ВВП на душу населення та витрати на НДДКР. Визначено положення України за складовими Глобального інноваційного індексу порівняно з іншими країнами на різних етапах економічного розвитку. Проаналізовано Індекс готовності до передових технологій та його складові для України та інших країн. Встановлено «вузькі» місця, які стримують інноваційний розвиток України, та складові, які надають конкурентних переваг.*

*Ключові слова: інновації, інноваційна активність, передові технології, НДДКР, витрати.*

SYHYDA Liubov, PALMOV Volodymyr, LI Yueyun

Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko

## INNOVATION AND ADVANCED TECHNOLOGIES IN UKRAINE AND OTHER COUNTRIES

*The article examines the leading indicators of socio-economic development of individual countries, including the share of GDP of individual countries in the world GDP, the share of the country's population in the world population, GDP per capita, and expenditures on R&D. It was determined that a larger share of GDP per capita allows for an increase in gross domestic spending on R&D, % of GDP. Ukraine has the lowest gross domestic expenditure on R&D compared to the analyzed countries, only 0.29% of GDP. While for China, this indicator is equal to 2.433%, for Hungary – 1.642%, and for Germany – 3.129%.*

*A comparison of the position of Ukraine according to the components of the Global Innovation Index, which corresponded to other countries at different stages of economic development, made it possible to obtain the following results. First, Ukraine needs to catch up in all components with developed countries. Second, Ukraine can compete on the components of the innovation index with some newly industrialized nations, such as Mexico and South Africa. Third, Ukraine dominates the least developed countries in the components of the Global Innovation Index.*

*Also, we analyzed the opportunities for frontier technologies in Ukraine and other countries. According to this index, Ukraine ranks 58th among 166 countries surveyed. The five countries, including the United States of America, Sweden, Singapore, Switzerland, and the Netherlands, are leaders. China took 35th place. According to the components of this index, Ukraine already has a good position in terms of information and communication technologies and skills – however, R&D, industry, and finance remain weaknesses.*

*So, during the study, "bottlenecks" were identified. Insufficient support for R&D and low costs restrain the innovative development of Ukraine.*

*Keywords: innovations, innovative activity, advanced technologies, R&D, costs.*

### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

Інноваційний розвиток, включаючи розвиток передових технологій, відбувається швидкими темпами. Старі технології замінюються новими та/або стимулюють розвиток нових. Інвестиції в інноваційну активність нарощуються. Саме інноваційна діяльність допомагає підприємствам та країнам підтримувати поточні успішні позиції та/або досягати кращих. Так, уже зараз ринок передових технологій, включаючи штучний інтелект, Інтернет речей і зелений водень, становить 1,5 трильйона доларів США. Прогнозується, що він може зрости до понад 9,5 трильйонів доларів США до 2030 року [1]. Відповідно тематика дослідження є актуальною та потребує детальнішого розгляду.

### АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Питання інноваційності та інноваційного розвитку знаходиться у фокусі як вітчизняних, так і зарубіжних вчених. Вітчизняні вчені приділяють увагу різноманітним аспектам інновацій та інноваційної активності – від економічних до соціальних аспектів, від розвитку інформаційно-комунікаційних технологій до інновацій в освітній сфері [2-7].

Також останніми роками зростає зацікавленість у тематиці інноваційної активності в Китаї, зокрема, це відображено в статтях [8-14].

Проте подальшого опрацювання потребує проблема інноваційності на рівні країни та визначення готовності країни до подальшого інноваційного розвитку.

### ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Метою статті є аналіз рівня інноваційності України та її готовності до впровадження, поширення та масштабування передових технологій порівняно з іншими країнами світу, зокрема, Китаєм.

### ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ З ПОВНИМ ОБҐРУНТУВАННЯМ ОТРИМАНИХ НАУКОВИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Перш за все, розглянемо частку ВВП окремих країн у світовому ВВП, частку населення країн у світовому населенні, їх ВВП на душу населення та витрати на НДДКР.

Таблиця 1

#### Основні показники соціально-економічного розвитку окремих країн (складено на основі [15, 16])

Країна	Частка у світовому ВВП, % (2022 р.)	Частка в світовому населенні, % (2022 р.)	ВВП на душу населення, дол. США (2022 р.)	Валові внутрішні витрати на НДДКР, % ВВП (2021 р.)
Україна	0,27	0,447	4610	0,29
Китай	18,44	18,08	21400	2,433
Чехія	0,32	0,139	47960	1,996
Словаччина	0,13	0,070	40210	0,915
Естонія	0,04	0,017	44630	1,78
Північна Македонія	0,03	0,026	20130	0,37
Туреччина	2,05	1,093	39310	1,4
Сербія	0,1	0,085	24560	0,97
Угорщина	0,25	0,124	42120	1,642
Німеччина	3,28	1,074	64090	3,129

Таким чином, Україна має найнижчі валові внутрішні витрати на НДДКР у % ВВП серед розглянутих країн і найнижчий ВВП на душу населення. Переважно країни з вищим ВВП на душу населення мають і вищі валові внутрішні витрати на НДДКР у % ВВП, це підтверджується для Чехії, Естонії, Угорщини, Німеччини. При цьому Північна Македонія, маючи в чотири рази більший ВВП на душу населення порівняно з Україною перевищує її за витратами на НДДКР лише на 0,08%. Одночасно Китай при меншому ВВП на душу населення, наприклад, порівняно з Чехією, Словаччиною, Естонією, Туреччиною, Угорщиною, забезпечує витрати на НДДКР на рівні 2,433% ВВП.

Якщо розглядати Європейський Союз, то витрати на НДДКР у % від ВВП становили 2,24% у 2022 році порівняно з 2,08% у 2012 році, а фактичні витрати на дослідження та розробки у 2022 дорівнювали 355 млрд євро [17]. Найбільша частка витрат на НДДКР припадала на сектор бізнес-підприємств – 66% витрат ЄС на дослідження та розробки, що склало 233 млрд євро. За ним йдуть сектор вищої освіти (22%; 76 млрд євро), державний сектор (11%, 37 млрд євро) і приватний некомерційний сектор (1%; 5 млрд євро) [18].

Крім того, 4 країни члени-ЄС зафіксували інтенсивність НДДКР вище 3% у 2022 році – це Бельгія (3,44%), Швеція (3,40%), Австрія (3,20%) та Німеччина (3,13%) [18].

Далі на основі даних звіту «Global Innovation Index 2023» [19] представимо рівень інноваційної діяльності в Україні порівняно з іншими країнами, які знаходяться на різному рівні економічного розвитку: 1) економічно розвинуті країни (Японія, Німеччина); 2) нові індустріальні країни (Південна Африка, Малайзія); 3) країни, що розвиваються (Болгарія, В'єтнам); 4) найменш розвинуті країни (Нігерія, Камбоджа).

На рис. 1-4 наочно представлено положення України порівняно з іншими аналізованими країнами за основними складовими Глобального інноваційного індексу, а на рис. 5 порівняно з Китаєм.



Рис. 1. Рівень інноваційності України порівняно з розвинутими країнами (складено на основі [19])



Рис. 2. Рівень інноваційності України порівняно з новими індустріальними країнами (складено на основі [19])



Рис. 3. Рівень інноваційності України порівняно з країнами, що розвиваються (складено на основі [19])



Рис. 4. Рівень інноваційності України порівняно з найменш розвинутими країнами (складено на основі [19])



Рис. 5. Рівень інноваційності України порівняно з Китаєм (складено на основі [19])

Таким чином, Україна належить до країн, що розвиваються; тому за складовими інноваційного індексу значно поступається таким розвиненим країнам, таким як Японія та Німеччина. Проте знаходиться на рівні зі схожими країнами, що розвиваються, та перевищує найменш розвинуті країни. Стосовно нових індустріальних країн, то Україна відстає від одних, наприклад, Малайзії, але має схожі показники з країнами, які тільки почали шлях, зокрема, Південною Африкою.

Крім глобального індексу інноваційності, також оцінюється готовність країн до передових технологій. Цей «індекс готовності» дозволяє класифікувати країни на основі п'яти складових: інформаційно-комунікаційні технології, навички, науково-дослідна діяльність, промислова діяльність і доступ до фінансування. У звіті розглядається 166 країн.

Передові технології можуть підвищити продуктивність і покращити засоби до існування як на рівні підприємства, так і на рівні країни. Наприклад, поєднання штучного інтелекту та робототехніки може сприяти трансформуванню виробничих системи.

Не всі країни мають необхідний потенціал та можливості, щоб скористатися передовими технологіями (зокрема, блокчейном, дронами, нанотехнологіями, альтернативними джерелами енергії), які спираються на цифровізацію та підключення (connectivity).

Загалом найбільш готовими, відповідно до звіту, є країни з високим рівнем доходу, зокрема Сполучені Штати Америки, Швеція, Сінгапур, Швейцарія та Нідерланди [1]. Вони займають відповідно з першого по п'яте місце в рейтингу. Україна займає 58 місце, випереджаючи, Мексику, Молдову та В'єтнам, але відстаючи від Південної Африки, Туреччини та Китаю (35-те місце). Нижча, ніж очікувалося, позиція Китаю порівняно з його можливостями виробляти та впроваджувати інновації в передових технологіях та високим відсотком витрат на НДДКР у ВВП, пояснюється насамперед відмінностями між містом і селом у покритті Інтернетом і швидкості широкопasmового зв'язку [1].

Індекс також показав, що країни Латинської Америки, Карибського басейну та Африки на південь від Сахари найменш готові до використання, прийняття або адаптації до передових технологій і ризикують втратити поточні технологічні можливості [1].

Додатково оцінимо потенціал України, Китаю, США та В'єтнаму до впровадження та використання передових технологій за складовими (табл. 2).

Таблиця 2

#### Порівняння Індексу готовності до передових технологій за країнами (складено на основі [1])

Складова	США	Україна	Китай	В'єтнам
інформаційно-комунікаційні технології	11	61	117	69
навички	18	42	92	117
НДДКР	2	49	1	41
промислова діяльність	16	85	8	23
доступ до фінансування	2	114	4	11

Відповідно до таблиці бачимо, що Україна за певними складовими має кращі позиції, ніж інші аналізовані країни. Так, за інформаційно-комунікаційними технологіями та навичками Україна перевершує Китай та В'єтнам. Проте «слабкими» місцями є НДДКР, промислова діяльність та доступ до фінансування.

### ВИСНОВКИ ІЗ ЦЬОГО ДОСЛІДЖЕННЯ І ПОДАЛЬШІ ПЕРСПЕКТИВИ В ЦЬОМУ НАПРЯМКУ

Таким чином, Україна ще знаходиться на шляху до інноваційного розвитку та розквіту. Уже є створене підґрунтя, яке дозволяє все більше і частіше впроваджувати передові технології.

Значною проблемою для України залишається недостатнє фінансування НДДКР. Порівняно з іншими країнами 0,29% ВВП є низьким показником. Маючи інноваційний потенціал, достатньо розвинені інформаційно-комунікаційні технології та навички за достатнього фінансування Україна може швидко наростити можливості впровадження та реалізації передових технологій.

Подальші дослідження будуть присвячені аналізу передових технологій, розроблених і імplementованих Україною.

#### Література

1. Technology and innovation report 2023. 2023, United Nations. New York. 236 p. URL: <https://unctad.org/tir2023>
2. Drobyazko S., Hryhoruk I., Pavlova H., Volchanska L., Sergiyshuk S. Entrepreneurship innovation model for telecommunications enterprises. Journal of Entrepreneurship Education, 2019, 22(2), 1528-2651-22-2-319.
3. Kharazishvili Y., Kwilinski A., Dzwigol H., Liashenko V. Strategic European integration scenarios of Ukrainian and Polish research, education and innovation spaces. Virtual Economics. 2021, 4(2), pp. 7-40.
4. Labunska S., Petrova M., Prokopishyna O. Asset and cost management for innovation activity. Economic Annals-XXI. 2017, 165(5-6), pp. 13-18.

5. Kulikov P., Aziukovskiy O., Vahonova O., ... Akimova L., Akimov O. Post-war Economy of Ukraine: Innovation and Investment Development Project. *Economic Affairs (New Delhi)*, 2022, 67(5), pp. 943–959.
6. Prokopenko O., Holmberg R., Omelyanenko V. Information and communication technologies support for the participation of universities in innovation networks (comparative study). *Innovative Marketing*, 2018, 14(3), pp. 17–29.
7. Prokopenko O., Slatvinskyi M., Bikoshkurska N., Biloshkurskyi M., Omelyanenko V. Methodology of national investment and innovation security analytics. *Problems and Perspectives in Management*. 2019, 17(1), pp. 380–394.
8. Babenko V., Pravotorova O., Yefremova N., ... Kazanchuk I., Honcharenko V. The innovation development in China in the context of globalization. *WSEAS Transactions on Business and Economics*. 2020, 17, pp. 523–531.
9. Zhao X., Chen Q.-A., Yuan X., Yu Y., Zhang H. Study on the impact of digital transformation on the innovation potential based on evidence from Chinese listed companies. *Scientific Reports*, 2024, 14(1), 6183.
10. Yang H., Liu L., Wang G. Does large-scale research infrastructure affect regional knowledge innovation, and how? A case study of the National Supercomputing Center in China. *Humanities and Social Sciences Communications*. 2024, 11(1), 338.
11. Zhong X., Duan Z., Liu C., Chen W. Research on the coupling mechanism and influencing factors of digital economy and green technology innovation in Chinese urban agglomerations. *Scientific Reports*, 2024, 14(1), 5150.
12. Liu W., Suzuki Y. Stock liquidity, financial constraints, and innovation in Chinese SMEs. *Financial Innovation*, 2024, 10(1), 91.
13. Wu Y., Chen Q. Technological innovation of hidden champions in China. *Entreprises et Histoire*. 2024, 112(3), pp. 47–61.
14. Wu Y., Li Z. Digital transformation, entrepreneurship, and disruptive innovation: evidence of corporate digitalization in China from 2010 to 2021. *Humanities and Social Sciences Communications*. 2024, 11(1), 163.
15. International Monetary Fund. URL: <https://www.imf.org/en/Countries/CHN>
16. Gross domestic spending on R&D (indicator). OECD. 2024. doi: 10.1787/d8b068b4-en. URL: <https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm>
17. R&D expenditure. Eurostat. URL: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=R%26D\\_expenditure](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=R%26D_expenditure)
18. EU expenditure on R&D reaches €352 billion in 2022. Eurostat. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20231201-2>
19. Global Innovation Index 2023 Innovation in the face of uncertainty. 16th Edition Soumitra Dutta, Bruno Lanvin, Lorena Rivera León and Sacha Wunsch-Vincent Editors. WIPO, 2023.250 p.

### References

1. Technology and innovation report 2023. 2023, United Nations. New York. 236 p. URL: <https://unctad.org/tir2023>
2. Drobnyak, S., Hryhoruk, I., Pavlova, H., Volchanska, L., Sergiychuk, S. Entrepreneurship innovation model for telecommunications enterprises. *Journal of Entrepreneurship Education*, 2019, 22(2), 1528-2651-22-2-319.
3. Kharazishvili, Y., Kwilinski, A., Dzwigol, H., Liashenko, V. Strategic European integration scenarios of Ukrainian and Polish research, education and innovation spaces. *Virtual Economics*. 2021, 4(2), pp. 7-40.
4. Labunska, S., Petrova, M., Prokopishyna, O. Asset and cost management for innovation activity. *Economic Annals-XXI*. 2017, 165(5-6), pp. 13–18.
5. Kulikov, P., Aziukovskiy, O., Vahonova, O., ... Akimova, L., Akimov, O. Post-war Economy of Ukraine: Innovation and Investment Development Project. *Economic Affairs (New Delhi)*, 2022, 67(5), pp. 943–959.
6. Prokopenko, O., Holmberg, R., Omelyanenko, V. Information and communication technologies support for the participation of universities in innovation networks (comparative study). *Innovative Marketing*, 2018, 14(3), pp. 17–29.
7. Prokopenko, O., Slatvinskyi, M., Bikoshkurska, N., Biloshkurskyi, M., Omelyanenko, V. Methodology of national investment and innovation security analytics. *Problems and Perspectives in Management*. 2019, 17(1), pp. 380–394.
8. Babenko, V., Pravotorova, O., Yefremova, N., ... Kazanchuk, I., Honcharenko, V. The innovation development in China in the context of globalization. *WSEAS Transactions on Business and Economics*. 2020, 17, pp. 523–531.
9. Zhao, X., Chen, Q.-A., Yuan, X., Yu, Y., Zhang, H. Study on the impact of digital transformation on the innovation potential based on evidence from Chinese listed companies. *Scientific Reports*, 2024, 14(1), 6183.
10. Yang, H., Liu, L., Wang, G. Does large-scale research infrastructure affect regional knowledge innovation, and how? A case study of the National Supercomputing Center in China. *Humanities and Social Sciences Communications*. 2024, 11(1), 338.
11. Zhong, X., Duan, Z., Liu, C., Chen, W. Research on the coupling mechanism and influencing factors of digital economy and green technology innovation in Chinese urban agglomerations. *Scientific Reports*, 2024, 14(1), 5150.
12. Liu, W., Suzuki, Y. Stock liquidity, financial constraints, and innovation in Chinese SMEs. *Financial Innovation*, 2024, 10(1), 91.
13. Wu, Y., Chen, Q. Technological innovation of hidden champions in China. *Entreprises et Histoire*. 2024, 112(3), pp. 47–61.
14. Wu, Y., Li, Z. Digital transformation, entrepreneurship, and disruptive innovation: evidence of corporate digitalization in China from 2010 to 2021. *Humanities and Social Sciences Communications*. 2024, 11(1), 163.
15. International Monetary Fund. URL: <https://www.imf.org/en/Countries/CHN>
16. Gross domestic spending on R&D (indicator). OECD. 2024. doi: 10.1787/d8b068b4-en. URL: <https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm>
17. R&D expenditure. Eurostat. URL: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=R%26D\\_expenditure](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=R%26D_expenditure)
18. EU expenditure on R&D reaches €352 billion in 2022. Eurostat. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20231201-2>
19. Global Innovation Index 2023 Innovation in the face of uncertainty. 16th Edition Soumitra Dutta, Bruno Lanvin, Lorena Rivera León and Sacha Wunsch-Vincent Editors. WIPO, 2023.250 p.